

ATOMI VIVENTI, MOLECOLE ORGANICHE, MONADOLOGIA. EREDITÀ BRUNIANE NEL DIBATTITO SULLA «MATERIA ANIMATA» NEL XIX SECOLO

di **Francesca Puccini**

48

Non è facile stabilire con sicurezza quando la riflessione filosofica sulla materia vivente, da semplice affermazione della sua diversità e superiorità rispetto alla materia bruta o inanimata, abbia iniziato a seguire percorsi 'specialistici' e ad orientare le ricerche dei filosofi della natura. È certamente noto – ed esistono importanti studi in proposito¹ – come in questo processo abbia giocato un ruolo fondamentale l'interpretazione che dei processi naturali ha offerto, a partire dalla metà del Settecento, il vitalismo, in aperto dissenso con le spiegazioni improntate al modello meccanicista, che aveva dominato nelle scienze naturali per più di un secolo. L'antica dicotomia tra anima e corpo, tra una sostanza spirituale ed una sostanza corporea irriducibili l'una all'altra, appare sempre più inadeguata a spiegare una serie di eventi cruciali nel mondo degli esseri viventi, quali la generazione, la nutrizione e l'accrescimento. Senza entrare nei dettagli del complesso dibattito settecentesco intorno al problema della generazione, un problema di cui in questa sede non sarebbe possibile fornire neppure un'adeguata presentazione, ci limiteremo ad indicare alcuni snodi teorici fondamentali, sui quali si fondano i primi studi concernenti la costituzione della materia organica, allo scopo di mostrare come in questo dibattito finisca per entrare in gioco la storia delle idee.

1. «La natura non fa salti». Germi e molecole organiche

Un'analisi dei rapporti tra la concezione atomistica della materia e le scienze della vita in età moderna non può prescindere da una considerazione del ruolo svolto dalla contemporanea riflessione filosofica sul *continuum*, estesa all'ambito biologico. Il principio filosofico della continuità tra tutti gli esseri, così come viene formulato da Leibniz – «la natura non fa salti»² – e accolto da quasi tutti i naturalisti della seconda metà del XVIII secolo, è interpretato come la caratteristica peculiare di ogni formazione organica. Nelle *Considérations sur les corps organisés* (1762)³ il ginevrino Charles Bonnet (1720-1793) mostra come il problema della generazione degli esseri organizzati possa essere ricondotto a leggi universali e come una visione corpuscolare della materia sia in grado di spiegarne il funzionamento. La filosofia si è ormai resa conto dell'impossibilità di spiegare la formazione e l'accrescimento degli organismi partendo da presupposti meccanicisti. Non solo: «fortunatamente»⁴, essa ha immaginato che gli esseri organizzati siano a loro volta formati da altri esseri della stessa natura, ma molto più piccoli. I *germi* o *corpuscoli organici*, principi della materia vivente, sono anche i depositari della vita di ogni organismo; dotati di una propria individualità, essi racchiudono la forma

di ogni futuro individuo adulto, il cui sviluppo avverrà gradualmente. La generazione consiste dunque, secondo la teoria dell'inscatolamento (*emboîtement*), nella quale Bonnet sembra riconoscersi, in un processo di progressiva maturazione dei germi, i quali, racchiusi gli uni dentro gli altri, possono raggiungere dimensioni infinitesimali, invisibili anche agli strumenti ottici più sofisticati⁵. «La ragione considera con piacere il seme di una pianta o l'uovo di un animale come un piccolo mondo popolato da una moltitudine di Esseri organizzati, destinati a succedersi per tutti i secoli a venire»⁶. Nella materia organica si riproduce, su scala infinitamente ridotta, la straordinaria varietà di forme del cosmo, popolato da infiniti mondi, ognuno dei quali dotato di una specifica varietà di esseri viventi. Tale ipotesi, pur mettendo alla prova la nostra immaginazione, non spaventa la ragione.

L'ipotesi dei germi sembra rispondere in maniera soddisfacente all'esigenza di trovare una ragion sufficiente, ovvero una causa prossima ed immediata, per ciascuno degli stati attraversati da un corpo durante il suo sviluppo. Ma essa offre non pochi spunti di riflessione al dibattito naturalistico contemporaneo, alle prese con il difficile problema di stabilire quale compito attribuire ai germi nella riproduzione e nello sviluppo. I corpuscoli animati sono tutti uguali o differiscono tra loro? Ed in che misura le loro eventuali differenze concorrono a generare l'immensa varietà di forme che si osserva in natura? Bonnet ritiene che sia ragionevole supporre che i germi appartenenti ad una stessa specie differiscano tra loro nella stessa misura in cui differiscono gli individui di quella specie, così come li vediamo con i nostri occhi. La varietà apparentemente inesauribile dei caratteri degli individui dipende, probabilmente, dalle combinazioni tra i germi. Pertanto, è probabile che a fondamento di questa stessa varietà si trovi una infinita gradazione, con una valenza qualitativa ma anche quantitativa. In tal senso deve essere intesa quella «legge della continuità» che costituisce il filo conduttore delle ricerche di molti naturalisti del Settecento; nel caso di Bonnet, ciò è verificabile tanto nella generazione, quanto nel processo di accrescimento dei viventi⁷.

Nell'opera del 1762 Bonnet si richiama più volte a quello che definisce il «nuovo sistema» introdotto dal grande naturalista francese George-Louis Leclerc de Buffon (1707-1788), il sistema delle *molecole organiche*. Secondo Buffon una stessa materia vivente, composta da particelle organiche, indistruttibili e sempre attive, concorrerebbe a formare i corpi dei vegetali e degli animali⁸. Le molecole organiche rappresentano dunque i materiali destinati alla costruzione dei diversi corpi animati. Ma, come nota Bonnet, questo sistema necessita, per poter funzionare, dell'azione di una mano invisibile, di una «forza segreta» diversa dalla forza meccanica, che penetra nelle masse organiche dando il via ai processi di nutrizione ed accrescimento. La principale obiezione che si può muovere a questa teoria della generazione (la più probabile, agli occhi dello studioso) è che essa sembra poggiare su presupposti difficilmente verificabili. È assurdo supporre che la suddivisione del *continuum* possa procedere all'infinito: «La divisibilità della materia all'infinito, in virtù della quale si vorrebbe sostenere questa teoria dell'inscatolamento, è una verità geometrica, e un errore fisico»⁹. In realtà, ribadisce Bonnet, noi ignoriamo del tutto quali siano i termini estremi della divisione della materia. Embriologia e metafisica

sembrano qui strettamente alleate nella messa a punto di una spiegazione dei misteri del vivente che possa apparire accettabile alla ragione illuministica.

Tale soluzione al problema della costituzione ultima della materia organica sembra poi offrire a Bonnet ulteriori garanzie, questa volta sul piano escatologico. Grazie ai germi, unica parte indistruttibile degli esseri organizzati (compreso l'uomo), è fatta salva la continuità della vita individuale degli organismi nella nuova condizione in cui si troveranno, in un lontano futuro, la Terra e tutto l'universo: «Se si vuole finalmente ammettere quest'unica supposizione, si otterrà il fondamento fisico di uno Stato futuro riservato agli Animali. Il piccolo Corpo organico e indistruttibile [il germe], vera sede dell'Anima e collocato, fin dall'inizio, nel Corpo grossolano e destinato al dissolvimento, conserverà l'Animale e la Personalità dell'Animale. Questo piccolo Corpo organico può contenere una moltitudine di organi che non sono affatto destinati a svilupparsi nello stato presente del nostro Globo, e che potranno svilupparsi allorché esso avrà subito questa nuova rivoluzione, alla quale sembra essere chiamato», si legge nella *Palingénésie philosophique* (1770)¹⁰. I legami che tengono uniti i germi ai corpi degli esseri organizzati sono destinati a dissolversi con la morte dell'animale; tuttavia, per Bonnet ciò non implica alcuna diminuzione delle immani risorse di cui dispone la Natura. «Nulla va perduto negli immensi Magazzini della Natura: tutto qui trova il suo impiego, il suo scopo ed il miglior scopo possibile»¹¹. La materia organica, dunque, in nessun caso si distrugge, pur mutando continuamente la disposizione e la combinazione reciproca dei propri «atomi viventi»¹².

50 La ricerca delle prove dell'esistenza di una continuità tra le forme degli esseri organizzati, uniformemente distribuite lungo una scala, si estende in due opposte direzioni: nella sfera delle grandezze smisurate, su scala planetaria, essa porta a riconoscere che l'universo non può che essere infinito e popolato da un numero infinito di mondi abitati; nella sfera delle unità microscopiche, ha come conseguenza che tutta la materia sia composta da particelle dotate di una vita e di una personalità indipendenti, la cui struttura interna rimane però ancora in gran parte misteriosa. Le prime osservazioni condotte con l'ausilio del microscopio inducono i naturalisti a porsi un quesito, le cui implicazioni vanno molto al di là dell'indagine sui meccanismi che regolano la generazione dei viventi. Esiste un limite, in natura, all'infinitamente piccolo?

Le risposte a questa domanda, pur nella fantasiosa spregiudicatezza che talvolta le accompagna e che genera aspri conflitti tra le interpretazioni, hanno come punto di partenza comune la constatazione che la materia è «tutta animata». Come Bonnet, anche Jean-Baptiste Robinet (1735-1820) ritiene che non si possa porre alcun limite alla potenza della natura, nella produzione di specie e forme animali e vegetali; imporre dei limiti alla potenza della natura equivarrebbe a sminuire l'opera del Creatore. E come Leibniz¹³ e Bonnet, anche il *philosophe* francese parla di «germi», curiosamente presentati come il corrispettivo biologico degli elementi che formano il *continuum* matematico. Nell'analisi dei tre stadi attraversati dal corpuscolo organico – come germe preesistente, come germe fecondato o feto, come germe sviluppato o corpo organizzato – Robinet pone le basi della propria «Fisica dello Spirito», nell'ambito della quale devono essere ricondotte tutte le osservazioni, le ricerche e le meditazioni che si possono fare

sull'unione tra lo spirito ed il corpo¹⁴. Nel quarto tomo della sua opera principale, *De la Nature* (1761-1768), Robinet afferma perentoriamente l'eternità ed indistruttibilità dei germi: «Tutta la materia è organica, vivente, animale. Tutta la materia è germe, ma tutti i germi hanno delle differenze individuali; ciò significa che la loro vita, il loro organismo, la loro animalità possiedono delle sfumature che distinguono ciascuno di essi da tutti gli altri. Non esistono altri elementi che i germi; pertanto tutti gli elementi sono eterogenei. Questi elementi non sono Esseri semplici; la semplicità non è un attributo compatibile con la materia. Gli elementi sono composti da altri elementi; o i germi sono composti da altri germi. Non c'è alcuna combinazione naturale, né artificiale, che possa portare un elemento, un germe, all'ultimo grado di divisione possibile. I germi, in quanto germi, sono indistruttibili [...]; allo stato di germe non danno luogo ad alcuna divisione. Nella risoluzione di un germe sviluppato in una molteplicità di altri germi, non v'è materia che muoia. Essa resta tutta viva; muta solo quanto alla forma ed alle combinazioni. I germi, considerati come masse o forme, passano. Considerati come materia organica e vivente, non passano. Ciò significa che non c'è distruzione in Natura; la Natura è la somma successiva dei fenomeni che risultano dallo sviluppo dei germi [...]. La serie [dei germi] è inesauribile, sia risalendo nel passato, che progredendo nel futuro»¹⁵. L'origine del dinamismo di cui danno prova gli esseri viventi – della loro capacità di nutrirsi, accrescersi e muoversi – va dunque collocata, secondo Robinet, all'interno di questo minuscolo serbatoio di forza, «un Essere ripiegato su se stesso, contratto, ridotto al limite minimo della propria esistenza»¹⁶. Ogni manifestazione della potenza della natura proviene dai germi, tra i quali esiste una varietà analoga a quella che si riscontra tra gli esseri perfettamente sviluppati; del resto, dalla supposizione che gli esseri viventi si dispongano lungo una scala continua, infinitamente graduata, segue necessariamente che non possono esservi due sole creature identiche tra loro¹⁷.

Ma la fedeltà mostrata da Robinet al principio di continuità, applicato ai viventi, non si ferma certo qui. Questo principio metafisico, spinto fino alle estreme conseguenze, si trasforma nelle sue mani in un argomento decisivo a favore della continuità tra organico e inorganico, da una parte, e di un panlogismo di ascendenza leibniziana, dall'altra: «Per quanto mi riguarda, preferirei attribuire perfino l'intelligenza al più piccolo atomo materiale, purché in grado e qualità convenienti, piuttosto che rifiutare l'organizzazione ai fossili, o farne degli Esseri isolati privi d'ogni legame con gli altri»¹⁸. La materia è viva e animata, in essa nulla si distrugge, ma tutto muta senza sosta, poiché non esiste una sola particella di materia che non sia capace di una qualche forma di sensibilità e – conseguentemente – di intelligenza. Con l'opera di Robinet (i cui interessi, peraltro, non si limitano alle sole scienze della vita) si fa strada per la prima volta in tutta la sua evidenza, ancora in pieno XVIII secolo, l'idea di una sorta di 'decentramento' della sede dell'anima dall'organo del pensiero alle particelle che formano la materia del corpo organico; un'idea, questa, che conoscerà una certa fortuna nel corso del secolo successivo¹⁹.

2. Particelle d'anima

È soltanto in epoca romantica che la teoria dell'animazione della materia – la materia di cui sono fatti i corpi organici, ma, sotto certi aspetti, perfino quella che forma i corpi inorganici – da semplice bizzarria di uno spirito indipendente ma scientificamente isolato²⁰, si fa seria ipotesi di lavoro, grazie agli studi, sviluppatissimi soprattutto in Germania, dei *Naturphilosophen*²¹. Nella seconda metà dell'Ottocento, la reazione contro l'idealismo da parte della cultura positivista è accompagnata dal rifiuto dei presupposti teorici su cui si fondava l'indagine sul vivente della scienza romantica. Ciò nonostante, la scienza del XIX secolo torna a confrontarsi con la questione del rapporto anima-corpo – o, se vogliamo, spirito-materia – da un punto di vista corpuscolare, vale a dire nei termini del cosiddetto «atomismo psichico». Abbandonata ormai l'ipotesi che faceva dei corpuscoli organici una fonte inesauribile di forme, il problema teorico di fondo diviene adesso quello di comprendere il rapporto tra il corpo organico e l'attività psichica degli esseri organizzati. Si tratta, in altri termini, di individuare il sostrato fisico delle facoltà dell'anima. In contemporanea con la nascita della biologia cellulare, e mentre comincia a farsi aspra la discussione intorno alla nuova teoria evoluzionistica, non sono pochi gli studiosi che pongono negli atomi il sostrato materiale delle sensazioni, della memoria e dell'intelligenza²².

Le scoperte della biologia ottocentesca, che a molti contemporanei appaiono rivoluzionarie, rappresentano uno stimolo alla formulazione di nuove ipotesi, anche per coloro che non fanno parte della ristretta cerchia degli scienziati di professione. Il campo di indagine prediletto da biologi e filosofi della natura è ora notevolmente più limitato, rispetto a quello dei precursori settecenteschi. Ormai non si tratta più di assecondare l'impulso ad una classificazione universale degli esseri organizzati, proprio del secolo precedente; la diatriba tra preformisti ed epigenisti è definitivamente superata, così come la loro terminologia; tanto meno si ricercano gli effetti di una forza segreta, di natura spirituale, che possa rendere ragione del funzionamento degli organismi. Il vivente è scomposto ed analizzato come un qualsiasi altro oggetto di studio della chimica o della fisica, e le questioni sollevate da questo tipo di indagine sono indicative del mutamento di pensiero che è intervenuto. In che modo, ci si chiede, ciò che non cade sotto la percezione dei nostri sensi (il *minimo* materiale) può dar luogo alle principali funzioni psichiche degli esseri organizzati, una volta ammesso che tali funzioni non potrebbero in alcun modo esplicarsi in assenza di un organo specifico?

La risposta, secondo uno storico della filosofia, Carl Sigmund Barach (1834-1885), attivo nella seconda metà del secolo all'università di Innsbruck, si trova negli «atomi organici», considerati alla stregua di esseri viventi. Pur non essendo uno scienziato e nemmeno uno storico della scienza, Barach affianca ai notevoli risultati della propria ricerca storiografica – tra il 1876 ed il 1878 dà alle stampe due importanti edizioni critiche di due opere naturalistiche del Medioevo²³ – una buona conoscenza delle problematiche scientifiche contemporanee. In questi due lavori – in particolare in quello del 1878 – l'interesse per la letteratura scientifica dei secoli passati è determinato dalla «Frage nach dem Seelensitz», divenuta ormai centrale nella biologia del tardo XIX secolo. «Non solo ai nostri giorni», scri-

ve lo studioso nella prefazione al *De motu cordis* di Alfredo Anglico, «in cui predomina l'indirizzo di pensiero della scienza della natura, anche negli oscuri secoli della tanto ingiuriata Scolastica, si è sollevata la questione. La tendenza ad attribuire un sostrato materiale ai fenomeni psichici e vitali, a localizzare le funzioni e le facoltà dell'anima, vale a dire, a rappresentarle in relazione ad organi materiali attraverso cui pervengono all'atto, forse non è un tratto peculiare alla sola scienza moderna»²⁴. Ma, mentre la filosofia del Medioevo si è sostanzialmente limitata a rielaborare le ipotesi antiche riguardo all'organo sede dell'anima, un pensatore del Rinascimento è andato oltre tutta la tradizione precedente, offrendo un'interpretazione in chiave *monadologica* della realtà naturale. Questo pensatore è Giordano Bruno, dalle cui opere – in particolare, dalla trilogia francofortese – Barach cerca di ricavare un modello ancora attuale per la scienza dell'Ottocento²⁵.

Sebbene la lettura di Barach pervenga ad una conclusione che, almeno per ciò che concerne l'interpretazione dell'atomismo di Bruno, possiamo in buona sostanza definire materialistica, i presupposti da cui muove lo studioso ottocentesco sono ancora fortemente condizionati da preoccupazioni di ordine morale e teologico, non dissimili da quelle che facevano supporre a Bonnet la sopravvivenza della coscienza individuale anche dopo la morte ed il dissolversi dei legami tra i germi da cui è composto l'organismo. Il primo dei due articoli pubblicati nel 1877 mostra in che senso il filosofare «etico» di Bruno porti a considerare l'universo come unità infinita, oltre che infinita pienezza di forme e di fenomeni. L'unità indifferenziata di materia e spirito, di possibilità e di realtà, è il punto di arrivo di questo filosofare²⁶, nel quale si accordano la fede in Dio e la fiducia nella validità della conoscenza scientifica. Nel secondo articolo (*Die Methodenlehre und Monadologie Bruno's*) l'attenzione dell'autore si sposta sulla teoria della conoscenza di Bruno, di cui vengono discussi i rapporti con la metafisica monadologica, fondamento di ogni possibile concezione della natura. Dalla consapevolezza che Bruno avrebbe raggiunto, negli scritti della maturità, dell'intima unione tra l'intelletto divino e quello umano – unione che si realizza tuttavia soltanto nelle poche nature prescelte dagli dèi – Barach trae delle importanti conseguenze sul piano dell'affermazione della dignità della realtà sensibile, a patto che, beninteso, essa venga depurata dalla componente più grossolanamente materiale. «Non il mondo fisico in quanto tale, in quanto oggetto della percezione sensibile, non la natura come pura apparenza rivelano il vero Essere all'uomo; al contrario, solo la natura com'è concepita nella sua separazione dall'apparenza sensibile, la natura isolata dalla sua evidente materialità, può essere colta dallo spirito [...]. I dati dell'esperienza sensibile sono, a dire il vero, la prima cosa con cui abbiamo indubitabilmente a che fare; tuttavia, il loro contenuto essenziale non si manifesta all'occhio del corpo. La conoscenza della natura inizia, secondo Bruno, con un annullamento della conoscenza sensibile»²⁷.

Lo strumento conoscitivo attraverso cui ci si libera dagli inganni dei sensi e si perviene al fondamento immutabile dei fenomeni risiede, secondo Barach, in ciò che egli definisce *astrazione*. L'astrazione in Bruno è «un tipo di intuizione ideale, attraverso cui le forme e le idee delle cose vengono comprese in modo più chiaro e più puro, per così dire isolate dalla materialità inerente alla loro immagine sensibile»²⁸, esattamente come avviene nella considerazione delle immagini del-

la geometria. Le rappresentazioni geometriche sono allo stesso tempo universali ed evidenti: una qualsiasi figura geometricamente perfetta non si dà mai all'esperienza sensibile, ma diviene percepibile all'occhio della mente, non appena, attraverso il processo di astrazione, si prescinde dall'esperienza²⁹. Il tratto più originale del pensiero di Bruno, dal punto di vista gnoseologico e della filosofia della natura, si troverebbe dunque nel suo concepire la materia come un aggregato di unità invisibili e discrete, gli *atomi*, considerati come le minime unità sia in senso spirituale (matematico) che fisico. Dal punto di vista metafisico l'atomo si presenta ai suoi occhi come *monade*, e la costruzione monadologica consente a Bruno di riprodurre su una scala infinitamente piccola la propria visione pluralistica dell'infinità del cosmo. La monadologia fornisce dunque il sostegno metafisico necessario alla concezione atomistica della materia: «La monadologia di Bruno rappresenta un tentativo di spiegazione dei fenomeni naturali, che sono mutevoli e composti, a partire dalle loro cause *prossime* (immutabili e semplici). La monadologia di Bruno non vuole risalire al fondamento metafisico ultimo di ogni essere; essa concepisce al contrario l'Assoluto nella sua contrazione o separazione, come un principio autoesplicantesi della natura [...]. Si tratta dunque, in primo luogo, di ricavare attraverso un procedimento inventivo il principio naturale che deve produrre la spiegazione sintetica, vale a dire, un concetto universale e reale, a partire dall'analisi dei fenomeni. Questo concetto universale e reale è il concetto di *monade*, il concetto della sostanza individuale o del minimo indivisibile. Esso si presenta in contrapposizione all'idea dell'assoluta divisibilità del continuo, un'idea che Bruno rigetta come una falsa astrazione compiuta dai matematici e dai fisici, come una fonte di molteplici errori»³⁰. Nella monade confluiscono tutte le componenti della realtà, di quella fisica come di quella intellettuale o spirituale: essa rappresenta «il minimo del numero, il minimo del corpo, il minimo del movimento, la minima unità spirituale [*die kleinste Seele*], dunque il minimo in generale»³¹.

Con ciò siamo pervenuti al cuore dell'argomentazione di Barach, che mira ad individuare nella doppia natura, allo stesso tempo materiale e spirituale, del minimo bruniano un modello di spiegazione scientifica del funzionamento delle unità minime (gli atomi viventi) da cui sono composti gli organismi³². Grazie a questa interpretazione, il processo attraverso cui la riflessione filosofica sulla moderna scienza della natura ha progressivamente teorizzato una parcellizzazione della coscienza, spostando la sede delle funzioni psichiche fin nei componenti ultimi della materia, ha raggiunto il proprio culmine. In quest'ottica si spiega il rapido richiamarsi – tutt'altro che gratuito – di Barach agli esiti della biologia ottocentesca: «Stando all'opinione della scienza moderna, questa concezione equivale a trasferire le attività della sensazione e della coscienza, della memoria, del piacere e del dolore fin nell'atomo [...]. Sebbene Bruno tenga a distinguere le sue monadi dai minimi sensibili e dagli atomi degli antichi, tuttavia egli non le concepisce come sostanze immateriali, nel senso eminente del termine. Le monadi di Bruno sono unità spirituali minime e, allo stesso tempo, minimi dotati di un'estensione fisica, anche se *non di un'estensione percepibile con i sensi*»³³.

Come i minimi di Bruno, anche gli atomi della scienza contemporanea rappresentano i centri propulsori degli esseri viventi, la fonte delle sensazioni, come dei sentimenti piacevoli o spiacevoli. Per questa sua intuizione, il filosofo

rinascimentale si è guadagnato, agli occhi di Barach, un posto d'onore nella storia della scienza moderna; non ci si deve quindi sorprendere se il critico ottocentesco ravvisa nella sua idea di minimo addirittura uno spiraglio sui «concetti fondamentali dell'analisi quantitativa della nuova chimica»³⁴. A circa un secolo di distanza dai primi tentativi di estendere il principio metafisico della continuità tra tutti gli esseri fin dentro la struttura degli organismi, si deve ancora ad una pagina di storia della filosofia, e non ad un arido resoconto scientifico, se si è giunti alla scoperta dell'unità ed uniformità di tutti i fenomeni naturali.

¹ Si vedano, in particolare, *Il problema del vivente tra Settecento e Ottocento. Aspetti filosofici, biologici e medici*, Lezioni Galileiane II, a c. di V. Verra, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma 1992 e R. REY, *L'anima, il corpo e il vivente*, in *Storia del pensiero medico occidentale*, vol. II, a c. di M. D. Grmek, Laterza, Bari 1996, pp. 195-257.

² Si veda la lettera di Leibniz a Foucher del 1692, poi pubblicata nel «Journal des savants» il 2 giugno dello stesso anno: «Il mio assioma, che la natura non opera mai per salti, è molto usato in fisica» (G. W. LEIBNIZ, *Lettres et opuscules inédits*, précédés d'une introduction par L. A. Foucher de Careil, Olms, Hildesheim-New York 1975, p. 89).

³ C. BONNET, *Considérations sur les corps organisés*, Fayard, [s.l.] 1985 [1762].

⁴ Ivi, p. 21.

⁵ All'ipotesi dell'inscatolamento, secondo la quale i germi preesistono all'interno degli esseri organizzati, fin dalla Creazione, in una forma analoga a quella delle scatole cinesi, oppure disseminati nell'aria, nell'acqua, nella terra e in tutti i corpi solidi (cfr. ivi, pp. 21-22), si contrappongono nel Sei e nel Settecento altre due ipotesi embriologiche: la preformazione, che prevede lo sviluppo progressivo di parti già completamente formate nei corpi dei genitori, e l'epigenesi, che spiega la formazione di un nuovo essere attraverso l'aggiunta di parti giustapposte le une alle altre. Si veda a riguardo A. CLERICUZIO, *La macchina del mondo. Teorie e pratiche scientifiche dal Rinascimento a Newton*, Carocci, Roma 2005, pp. 340-344.

⁶ C. BONNET, op. cit., p. 21.

⁷ Cfr. ivi, pp. 23-24.

⁸ Cfr. ivi, pp. 78-79.

⁹ Ivi, p. 87.

¹⁰ C. BONNET, *La palingénésie philosophique, ou idées sur l'état passé et sur l'état futur des êtres vivans*, Fayard, [s.l.] 2002 [1770], p. 130.

¹¹ Ivi, p. 157.

¹² Cfr. ivi, pp. 324-327.

¹³ Cfr. G. W. LEIBNIZ, *Principi razionali della Natura e della Grazia*, a c. di S. Cariatì, Bompiani, Milano 2001, pp. 43-45. Si noti che Leibniz, all'opposto di quanto farà Bonnet, respinge con decisione l'idea che in natura esistano grandezze non divisibili all'infinito: la natura può ridurre i corpi allo stesso grado di piccolezza a cui può pervenire una considerazione puramente geometrica del continuo (cfr. G. W. LEIBNIZ, *Lettres et opuscules inédits*, cit., p. 90).

¹⁴ Cfr. J.-B. ROBINET, *De la Nature*, tome I, E. Van Harreveld, Amsterdam 1763², p. XI.

¹⁵ Ivi, tome IV, E. Van Harreveld, Amsterdam 1766, pp. 142-143. Nelle pagine precedenti, Robinet definisce il germe «un Essere organico dotato di una vita particolare che non consiste, probabilmente, che in un rapido movimento» (ivi, p. 130).

¹⁶ Ivi, p. 115.

¹⁷ Cfr. ivi, p. 139.

¹⁸ Ivi, p. 11.

¹⁹ Per una ricostruzione accurata della speculazione filosofica settecentesca intorno alla natura del vivente, si veda il classico studio di A. LOVEJOY, *La Grande Catena dell'Essere*, trad. it., a c. di L. Formigari, Feltrinelli, Milano 1981, pp. 245-310.

²⁰ La fama di Robinet come scienziato, almeno presso i suoi contemporanei, non fu delle migliori, soprattutto a causa della sua fede (che condivideva, peraltro, con altri seri studiosi) nell'esistenza di un anello di congiunzione tra la specie umana ed i pesci: cfr. ivi, pp. 293-294.

²¹ Sulla filosofia della natura tedesca in epoca romantica si veda S. POGGI, *Il genio e l'unità della natura. La scienza della Germania romantica (1790-1830)*, Il Mulino, Bologna 2000. Per ciò che riguarda gli aspetti più strettamente tecnici della *Naturphilosophie*, cfr. S. FABBRI BERTOLETTI, *Impulso, formazione e organismo. Per una storia del concetto di Bildungstrieb nella cultura tedesca*, Olshki, Firenze 1990.

²² Ernst Haeckel è il più noto tra questi. Instancabile sperimentatore ed abile propagandista di un evolucionismo rivisitato in chiave monistica, Haeckel offre nei propri scritti una visione del mondo che interpreta le particolarità del vivente su basi rigorosamente materialistiche. Nei suoi scritti il desiderio di 'decentrare' la fonte delle attività psichiche fin nelle cellule si combina, in maniera assolutamente originale, con l'esigenza – caratteristica della sua epoca – di pervenire ad una comprensione unitaria di tutti i fenomeni del vivente.

²³ Rispettivamente: *Bernardi Silvestris de Mundi universitate libri duo, sive Megacosmus et Microcosmus*, nach handschriftlicher Überlieferung zum ersten Male herausgegeben von C. S. Barach und J. Wrobel, Minerva, Frankfurt a. M 1964 [1876]; *Excerpta e libro Alfredi Anglici De motu cordis, item Costa Ben-Lucae De differentia animae et spiritus liber translatus a Johanne Hispalensi*, nach handschriftlicher Überlieferung herausgegeben und mit einer einleitenden Abhandlung und Anmerkungen versehen von C. S. Barach, Minerva, Frankfurt a. M 1968 [1878]. Nel saggio introduttivo al *De motu cordis* di Alfredo Anglico, Barach ricostruisce per sommi capi la storia della fortuna delle dottrine platonica ed aristotelica intorno alla sede dell'anima, nelle scuole filosofiche del XII e XIII secolo. Tutti i tentativi di recuperare l'antica idea di legare la vita dell'anima ad un determinato organo (al cervello, secondo la lezione platonica; al cuore, secondo quella aristotelica) sono motivati, secondo Barach, dalla volontà di superare la concezione cristiana di un'anima puramente spirituale, che escluda qualsiasi forma di materialità (cfr. *Excerpta e libro Alfredi Anglici De motu cordis*, cit., pp. 18-24).

²⁴ Ivi, p. VIII.

²⁵ Sul pensiero scientifico del filosofo italiano Barach ha scritto due lunghi articoli, apparsi in contemporanea con i frutti della sua attività di editore. Cfr. C. S. BARACH, *Über die Philosophie des Giordano Bruno, mit besonderer Rücksicht auf dessen Erkenntnislehre und Monadologie*, «Philosophische Monatshefte», XIII. Band (1877), pp. 40-57 e pp. 179-196.

²⁶ Cfr. ivi, p. 48.

²⁷ Ivi, pp. 181-182.

²⁸ Ivi, p. 183.

²⁹ Per quest'aspetto Bruno è, allo stesso tempo, allievo di Platone e precursore di Kant. È allievo del primo, in quanto ritiene che la matematica sia l'unica via d'accesso ad una conoscenza immutabile ed assolutamente certa della realtà naturale. È precursore del secondo per quella che Barach considera un'importante anticipazione della natura meta-empirica delle rappresentazioni matematiche (cfr. ivi, pp. 183-184).

³⁰ Ivi, pp. 188-189.

³¹ Ivi, p. 189.

³² Un modello che, secondo altri interpreti positivisti della filosofia di Bruno, avrebbe addirittura ispirato gran parte degli sviluppi successivi della scienza della natura: si vedano in proposito le affermazioni di uno «psicologo positivista» come Enrico Morselli che, in un discorso ufficiale (pronunciato il 26 febbraio 1888) in occasione delle «solenni onoranze» al monumento funebre eretto a Bruno in Campo de' Fiori a Roma, pone tra i meriti del filosofo anche quello di aver anticipato «Bonnet, Geoffroy Saint-Hilaire, Dugés, e tutti quegli insigni naturalisti che, assumendo dal *Leibniz* la legge di continuità, ci rivelarono l'unità di composizione del regno organico». Bruno avrebbe presagito anche la scoperta più rivoluzionaria della biologia del XIX secolo: «E conseguentemente anticipò anche Lessing ed Herder, in quanto tocca al principio generale dell'evoluzione, e Goethe, Lamarck, Darwin ed Haeckel per l'evoluzione applicata al mondo organico e per la tendenza al progresso delle sue forme» (E. MORSELLI, *Giordano Bruno*. Commemorazione pronunciata nell'aula magna del Collegio Romano, L. Roux e C. Editori, Torino-Napoli 1888, p. 41).

³³ C. S. BARACH, *Über die Philosophie des Giordano Bruno*, cit., p. 190.

³⁴ Ibidem.